

# PERANCANGAN ALARM KEAMANAN ORANGTUA DAN ANAK UNTUK MENCEGAH ANAK HILANG DI RUANG PUBLIK MENGGUNAKAN SISTEM *GENERAL ISM RADIO FREQUENCY TRANSCEIVER*

## DESIGN OF PARENTAL-CHILD SAFETY ALARM TO PREVENT LOST CHILD IN PUBLIC SPACE USING GENERAL ISM RADIO FREQUENCY TRANSCEIVER SYSTEM

Novya Chandra Putri

Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom  
[novyachan@students.telkomuniversity.ac.id](mailto:novyachan@students.telkomuniversity.ac.id), [novyachan1@gmail.com](mailto:novyachan1@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini merupakan perancangan fasilitas keamanan bagi anak saat beraktivitas bersama orangtua di ruang publik. Aktivitas anak biasanya dipengaruhi oleh situasi, kondisi dan tempat. Ruang publik merupakan ruangan yang menjadi wadah berkumpulnya orang secara sosial guna melakukan aktivitas tertentu. Ruang publik yang sering digunakan oleh orangtua dan anak untuk beraktivitas bersama adalah pusat perbelanjaan.

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan pengembangan dan perancangan desain dengan analisis aspek desain produk. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah kualitatif. Data teoritik yang diperoleh merupakan aktivitas pengguna saat di ruang publik, kriteria keamanan dari ruang publik, interaksi antara manusia dengan benda dan lingkungannya serta perkembangan kognitif anak. Solusi yang diberikan adalah Perancangan Alarm Keamanan Orangtua dan Anak untuk Mencegah Anak Hilang di Ruang Publik Menggunakan Sistem *General ISM Radio Frequency Transceiver* sehingga orangtua akan tahu saat anak sudah tidak berada di dekat orangtua.

**Kata Kunci :** *Orangtua dan anak, ruang publik, keamanan.*

### Abstract

This research is designing safety facility for children while they on the move with their parents in public spaces. Children are people who have interest to search and curious with something new. Public spaces are space that people use it to gather or have an interaction to each other. Public space that usually be used by family is shopping center or mall because it is convenient and has many facilities.

Approach method that be using is research and development design with analysis design aspects. Theoretical data for this are user activities in public spaces, safety criteria from public spaces, interaction between people, goods and environment, and children cognitive development. The result from data collecting are to know about safety problems for children in public spaces and solve the problem with designing Parental-Child Safety Alarm to Prevent Lost Child in Public Space using General ISM Radio Frequency Transceiver System so parents can identified their child when they too far to approach.

**Key words:** *Children and parents, public spaces, safety.*

### 1. Pendahuluan

Ruang publik merupakan ruangan yang menjadi wadah berkumpulnya orang secara sosial guna melakukan aktivitas tertentu. Ruang publik secara garis besar dapat dibedakan menjadi ruang publik dalam ruangan (*indoor*) maupun ruang publik di luar (*outdoor*).

Di Kota Bandung terdapat banyak ruang publik yang disediakan seperti ruang publik hijau berupa taman, hutan, tanah perkemahan hingga kebun binatang. Selain itu juga ruang publik dalam ruangan seperti kafe, tempat makan, bioskop maupun mal atau pusat perbelanjaan. Saat berada di ruang publik, aktivitas yang dapat dilakukan oleh anak bersama dengan orangtuanya adalah berbelanja, berjalan-jalan, makan, menonton bioskop, mengobrol santai, hingga bermain bersama. Fasilitas yang ditawarkan oleh ruang publik adalah fasilitas bermain, tempat makan, tempat berbelanja, kursi publik, ruang untuk berjalan, ruang parkir, pusat informasi, akses keselamatan dan akses toilet.

Ruang publik ini dapat diakses secara terbuka oleh penggunanya yang biasanya dibedakan menurut usia dan jenis kelamin. Segi usia dan jenis kelamin memiliki pengaruh dalam perkembangan sikap, perilaku dan aktivitas manusia dalam hal menanggapi kejadian yang terjadi di lingkungan sekitarnya khususnya saat berada di ruang publik. [4]

Salah satu tempat yang berbahaya di ruang publik contohnya di pusat perbelanjaan bagi anak adalah tangga berjalan (eskalator) maupun tangga biasa. Kecelakaan yang sering terjadi adalah terjatuh, terkilir, terjepit yang menyebabkan cedera ringan maupun berat bahkan ada yang mengalami kematian..

Banyaknya kejadian yang menimpa anak di ruang publik yang ternyata banyak dilandasi oleh faktor kelalaian orangtua atau memang murni kecelakaan dapat berakibat fatal bagi anak. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah produk keamanan bagi anak yang dapat digunakan bersama oleh orangtua di ruang publik sehingga dapat membantu mencegah dan meminimalisir terjadinya kecelakaan pada anak yang terjadi akibat kelalaian pengawasan orangtua maupun murni tindak kriminalitas.

## 2. Tinjauan Umum

### 2.1 Landasan Teoritik

#### 2.1.1 Pengertian Ruang Publik

Ruang dalam pengertian matematis dimengerti sebagai keberadaan fisik tiga dimensional yang dapat diukur secara matematis isinya karena memiliki panjang, lebar dan tinggi. Ruang publik merupakan ruang dalam jaringan kota yang terbuka dan dapat digunakan secara fisik maupun visual, digunakan secara bersamaan (*commonly shared*) dalam suasana kebebasan (*freedom*) dan kesamaan derajat (*equity*), serta terbuka bagi pilihan-pilihan dan tindakan spontan.

Ruang Publik pada dasarnya merupakan suatu wadah yang dapat menampung aktivitas tertentu dan pengguna suatu lingkungan baik secara individu dan kelompok (Rustam Hakim, 1987). [5] Batasan ruang publik meliputi :

- a. Bentuk dasar dari ruang terbuka diluar bangunan
- b. Dapat digunakan oleh Publik
- c. Memberi kesempatan untuk bermacam-macam kegiatan

#### 2.1.2 Pengertian Pusat Perbelanjaan/Mall

Pusat perbelanjaan adalah sebagai suatu kelompok perbelanjaan (pertokoan) terencana yang dikelola oleh suatu manajemen pusat, yang menyewakan unit-unit kepada pedagang dan mengenai hal-hal tertentu pengawasannya dilakukan oleh manajer yang sepenuhnya bertanggungjawab kepada pusat perbelanjaan tersebut. (Nadine Bednington, 1982). [2]

Jadi, mall dapat diartikan sebagai suatu ruang memanjang yang berfungsi sebagai tempat berbelanja bagi pejalan kaki, yang terbentuk oleh deretan pertokoan yang berorientasi ke arah ruang.

#### 2.1.3 Fasilitas Pendukung di Pusat Perbelanjaan

Selain itu menurut J.D. Chiara, fasilitas pendukung pada pusat perbelanjaan yaitu:

1. Fasilitas Perbelanjaan  
Berdasarkan lingkup pelayanan skala regional (150.000-400.000) fasilitas kategori ini meliputi 50-100 unit retail, supermarket dan departement store.
2. Fasilitas Rekreasi  
Fasilitas yang biasanya ada dibedakan menurut :
  - a. Kesenangan meliputi Foodcourt, restaurant, fast food, dan kafe.
  - b. Hiburan meliputi Bioskop, auditorium, *community center*.
  - c. Ketangkasan meliputi arena permainan dan game.

#### 2.1.4 Kriteria Keamanan, Keselamatan dan Kenyamanan di Ruang Publik.

Dalam sebuah ruang publik sangat dibutuhkan rasa aman, selamat, dan nyaman terutama saat sedang beraktivitas dan berinteraksi dengan orang lain. Kriteria keamanan dan Keselamatan di Ruang publik diuraikan sebagai berikut:

1. Keamanan ditujukan untuk memberikan rasa aman bagi pengguna yang berada di ruang publik tersebut untuk melakukan aktivitasnya dan untuk mencegah terjadinya vandalisme, dan kriminalitas dalam ruang. (Mahyar, 1999 dalam Sigit Dwiananto A, 2003)[1]
  - a. Tidak adanya aktivitas yang dapat membahayakan seperti tindak kejahatan, vandalisme (perusakan).
  - b. Keterjangkauan fasilitas umum pelayanan darurat (ada alat pemadam kebakaran, petugas keamanan, petugas informasi, tangga darurat)
2. Keselamatan dimaksudkan untuk melindungi pengguna ruang publik dari kemungkinan terjadinya musibah seperti kecelakaan atau konflik. (Whyte, 1980; Jacob, 1992; Carr, 1992; Madanipour, 1996; Lynch, 1980; Banerjee, 2001 dalam Sigit Dwiananto A, 2003) [1]
  - a. Bebas dari benda-benda berbahaya dan mengancam keselamatan pengguna.
  - b. Fasilitas ruang publik tidak menimbulkan terjadinya suatu hal yang mengancam diri pengguna

3. Kenyamanan dimaksudkan agar pengguna ruang publik merasa nyaman dalam melakukan kegiatan atau aktivitasnya dalam ruang publik.  
Menurut Weisman (1981) kenyamanan adalah suatu keadaan lingkungan yang dapat menimbulkan rasa yang sesuai dengan panca indera dan *antropometry* disertai fasilitas-fasilitas yang sesuai pula dengan kegiatannya. [1]
  - a. Kenyamanan fisik : kebebasan pengguna dalam beraktivitas.
  - b. Kenyamanan psikologis: memiliki rasa aman dari lingkungan sekitar yang dapat membantu dan tidak mengganggu dalam beraktivitas.

### 2.1.5 Pengetahuan mengenai Perilaku Manusia

Perilaku manusia merupakan hal yang sangat fundamental dalam proses berinteraksi dengan sesamanya. Dalam perilaku manusia didapatkan suatu proses individual yang berisi mengenai persepsi lingkungan yaitu proses bagaimana manusia menerima informasi mengenai lingkungan disekitarnya, kognisi spasial yaitu proses berpikir selanjutnya mengorganisasikan, menyimpan dan mengingat kembali informasi mengenai lingkungan sekitar dan perilaku spasial yaitu proses tindakan yang merespon seseorang termasuk deskripsi dan preferensi personal, respon emosional ataupun evaluasi kecenderungan perilaku yang muncul dalam interaksi manusia dengan lingkungan (Marcella Laurens, 2004). [7]

Lingkungan sosial adalah merupakan lingkungan masyarakat yang didalamnya terdapat interaksi individu dengan individu yang lain seperti yang telah disebutkan diatas lingkungan sosial inilah yang menjadi psikologi sosial.

### 2.1.6 Teori Perkembangan Anak

Piaget membagi perkembangan kognitif anak ke dalam 4 periode utama yang berkorelasi dengan pertambahan usia:

1. Periode sensorimotor (usia 0–2 tahun)  
Bagi anak yang berada pada tahap ini, pengalaman diperoleh melalui fisik (gerakan anggota tubuh) dan sensori (koordinasi alat indra). Pada mulanya pengalaman itu bersatu dengan dirinya, ini berarti bahwa suatu objek itu ada bila ada pada penglihatannya.
2. Periode praoperasional (usia 2–7 tahun)  
Tahap ini adalah tahap persiapan untuk pengorganisasian operasi konkrit. Pada tahap ini pemikiran anak lebih banyak berdasarkan pada pengalaman konkrit daripada pemikiran logis.

### 2.1.7 Aspek Keamanan, Keselamatan dan Teknologi Produk

Keselamatan merupakan salah satu aspek penting dalam hal perencanaan (proses desain), aspek keselamatan menjadi aspek dengan klasifikasi prioritas tertinggi karena dalam perancangan sebuah produk memang seharusnya memahami masalah yang berkaitan dengan keselamatan pengguna produk. Keselamatan memegang peran penting terutama pada produk seperti:

1. Digunakan oleh orang banyak.  
Produk yang biasanya digunakan oleh orang banyak seperti sarana publik (*public facility*), sarana pelayanan umum (*public service*), sarana angkutan umum (*mass public transportation*).
2. Digunakan sebagai perangkat/sistem penyelamat dan pendukung kehidupan manusia. (*human life support equipment*).

Teknologi merupakan penerapan suatu cara yang diturunkan dari ilmu tertentu yang akan diaplikasikan pada perencanaan produk. Bram Palgunadi (2008;248-252) [8]

1. Teknologi Tepat Guna (*Applied Technology*)  
Merupakan teknologi yang diaplikasikan kedalam penggunaan yang bersifat praktis, tepat/sesuai, dan umumnya menerapkan pendekatan kesederhanaan sistem.
2. Teknologi tingkat menengah  
Merupakan jenis teknologi yang umumnya dikembangkan orang pada abad keenambelas. Perubahan penggunaan teknologi ini dipicu oleh timbulnya berbagai penemuan ilmu pengetahuan lalu adanya revolusi industri di Eropa

## 2.2 Landasan Empirik

### 2.2.1 Perilaku Manusia saat Berada di Ruang Publik

Perilaku manusia saat berada di ruang publik, utamanya orangtua bersama anaknya.

Tempat yang digunakan sebagai objek penelitian adalah empat lokasi pusat perbelanjaan di Bandung yaitu Bandung Indah Plaza, Paris van Java, Festival City Link dan Trans Studio Mall.



Gambar 1 Aktivitas Orangtua dan Anak saat Berada di Ruang Publik

Pusat perbelanjaan memiliki banyak toko dan merchant yang menarik sehingga hal tersebut menjadi pusat perhatian pengunjung pusat perbelanjaan tersebut, disaat seperti itulah terkadang perhatian orangtua akan teralih dari anaknya. Selain itu, anak memiliki dunianya sendiri walaupun berada di ruang publik, ia akan suka mengeksplorasi hal-hal disekitarnya pula. Dan orangtua terkadang tak memperhatikan kegiatan anaknya karena sibuk memperhatikan hal lain seperti pajangan produk, event yang sedang berlangsung, atau saat memesan makanan.

### 2.2.2 Penyebab Terpisahnya Anak dengan Orangtua

Ada beberapa alasan yang menyebabkan orangtua dan anak terpisah saat berada di ruang publik khususnya saat berada di pusat perbelanjaan, biasanya perhatian orangtua akan teralih oleh hal lain tidak seratus persen kepada anak. Misalnya saat sedang berbelanja, saat makan, saat memesan makanan, atau saat berjalan-jalan, perhatian orangtua akan teralih pada hal lain seperti keramaian ruang, barang-barang yang dipajang, atau malah sibuk dengan *handphone*.






Gambar 2 Aktivitas Orangtua yang Perhatiannya Teralih dari Anak

### 2.2.3 Tempat Berbahaya di Ruang Publik untuk Anak

Ada beberapa tempat yang kemungkinan akan membahayakan anak saat berada di ruang publik jika tidak diawasi oleh orangtua.

Tabel 1. Ancaman di Ruang Publik

No	Gambar	Keterangan
1.		Eskalator (tangga berjalan) a. Keuntungan: mempercepat laju aktivitas. b. Ancaman: rawan terjepit celah eskalator, terpeleset, terjatuh, terseret.
2.		Tangga a. Keuntungan: memudahkan naik/turun lantai b. Ancaman: anak rawan untuk terjatuh, menggelinding, terjerebab.

3.		Lobi ruang terbuka a. Keuntungan: bebas beraktivitas bersama dengan pengguna lainnya. b. Ancaman: anak rawan terpisah dengan orang tua saat ramai.
----	---	--

### 2.3. Gagasan Awal Perancangan

Gagasan awal perancangan didasari dengan adanya banyak kejadian kecelakaan yang terjadi akibat kelalaian maupun faktor keramaian di ruang publik yang mengakibatkan banyaknya anak yang terpisah dari orangtua. Ide awal perancangan produk yang berupa fasilitas keamanan anak di ruang publik memiliki kriteria seperti berikut:

1. Produk yang akan dirancang adalah produk fasilitas keamanan anak di ruang publik yang berfungsi sebagai alat preventif agar anak dapat beraktivitas bebas di ruang publik namun tetap dapat aman dan selamat.
2. Pengguna produk adalah orangtua yang memiliki anak dengan rentang usia tiga hingga enam tahun, dengan pertimbangan bahwa pada usia tersebut aspek kognitif anak sedang berkembang membuat anak akan aktif mencari tahu mengenai keadaan sekitarnya.
3. Aspek yang ditinjau adalah aspek teknologi tepat guna yang mungkin dapat diaplikasikan pada produk dengan pertimbangan agar tidak mengubah kebiasaan pengguna.

## 3. Analisis Aspek Desain

### 3.1 Aspek Desain Ditinjau dari Fenomena

Fenomena orangtua bepergian dengan anak ke ruang publik sudah menjadi hal umum di masyarakat, tak hanya sebagai sarana untuk mendekatkan diri antar individu dengan keluarga namun juga sebagai alasan untuk beristirahat dari rutinitas.

Tabel 2. Aspek Analisis

No.	Aspek	Keterangan
1.	Fungsi	Produk yang diharapkan adalah produk yang memiliki keunggulan dari segi keamanan, keleluasaan saat beraktivitas dan keunggulan teknologi
2.	Material	Produk yang diharapkan adalah produk yang memiliki keunggulan dari segi keamanan dan kekuatan produk, tidak menimbulkan iritasi pada pengguna serta mudah didapat seperti material plastik, kulit maupun silicon rubber.
3.	Operasional	Produk yang diharapkan adalah produk yang memiliki keunggulan dari segi keamanan dalam penggunaan, keleluasaan dalam memberikan ruang beraktivitas bagi pengguna serta kemudahan operasional teknologi seperti di bagian pergelangan tangan.
4.	Teknologi	Produk yang diharapkan adalah produk yang memiliki keunggulan dari segi keamanan menjaga pengguna, keleluasaan beraktivitas dan keunggulan teknologi tepat guna seperti GPS tracking, bluetooth
5.	Ergonomi	Dari analisis yang telah dilakukan penempatan produk yang paling nyaman berada di bagian pergelangan tangan orangtua dan anak dengan produk di tangan kanan anak.
6.	Antropometri	Aspek antropometri digunakan untuk menentukan ukuran dari suatu produk diselaraskan dengan rata-rata ukuran bagian tubuh manusia, sehingga produk akan nyaman dan sesuai saat digunakan.
7.	Rupa	Dari analisis yang telah dilakukan, bentuk yang memenuhi kebutuhan dari perancangan adalah bentuk persegi atau persegi panjang dengan pertimbangan bahwa kedua bentuk tersebut lebih mudah digunakan sebagai pembungkus teknologi, namun dengan sedikit perhatian dibagian siku-sikunya. Warna yang digunakan adalah perpaduan warna primer dan sekunder, sesuai dengan kesukaan anak-anak.

### 3.2 Hipotesa

Hipotesa dari perancangan produk ini berbentuk Term Of Reference yang menjadi batasan yang berguna agar sesuai dengan apa yang diharapkan. Hipotesa ini diambil dari analisis aspek desain yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga didapatkan T.O.R adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Batasan Produk:

- A. Fungsi dari produk adalah sebagai alat keamanan bagi anak saat beraktivitas di ruang publik sehingga mencegah anak hilang atau terpisah terlalu jauh dari orangtua.



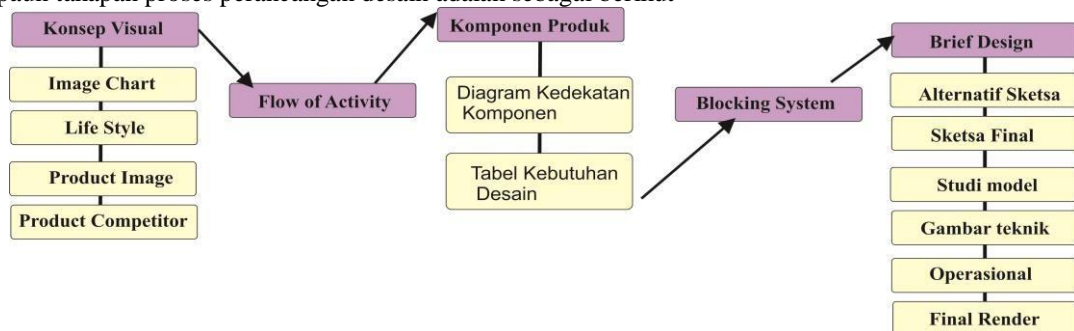
- B. Operasional di pergelangan tangan dengan maksud agar produk mudah di operasikan dan dijangkau pengguna.
- C. Teknologi yang digunakan adalah menggunakan sistem *General ISM Radio Frequency Transceiver* yang menyambungkan antara produk receiver dengan transmitter, dengan penambahan sistem alarm bunyi sehingga membantu saat anak mulai terpisah dari jarak aman orangtua.

### 3.2.2 Deskripsi Produk

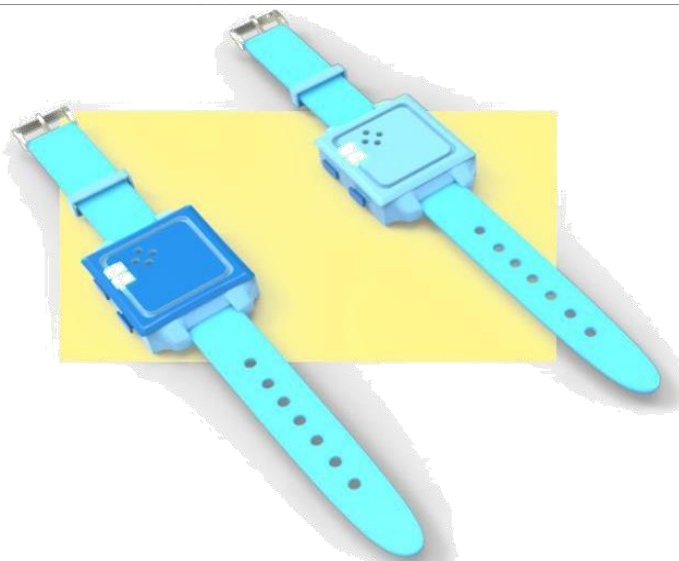
- A. Target Pengguna adalah orangtua yang memiliki anak antara usia tiga hingga enam tahun dan sering melakukan aktivitas di ruang publik khususnya di mal.
- B. Penempatan produk berada di pergelangan tangan kanan untuk anak dan pergelangan tangan kiri untuk orangtua.
- C. Bentuk Produk berupa persegi panjang dengan sudut siku yang diperhalus agar tidak melukai pengguna.
- D. Ukuran Produk badan : panjang 62 mm; lebar 47 mm; tebal 18mm. Ukuran tali produk dewasa dengan panjang 20 cm. Ukuran tali produk anak dengan panjang 17 cm.
- E. Material yang digunakan pada produk adalah *silicon rubber* untuk bagian tali produk dengan pertimbangan bahwa material tersebut tidak menimbulkan iritasi pada kulit dan aman digunakan. Bagian penutup badan menggunakan material plastik dengan pertimbangan bawa plastik tahan air dan kuat serta mudah dibentuk.
- F. Warna yang digunakan adalah warna merah, kuning, biru, hijau dan jingga dengan pertimbangan bahwa warna tersebut akan mencolok dan mudah dikenali di ruang publik, dan cocok digunakan sebagai warna untuk produk keamanan.

## 4. Konsep Perancangan Desain

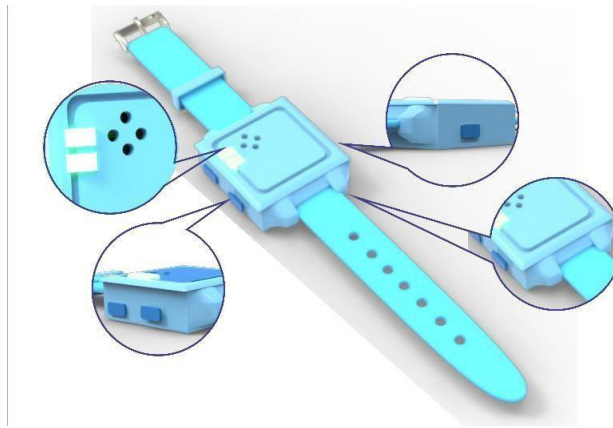
Pada tahap konsep perancangan visual dipaparkan beberapa alur singkat tahap pada perancangan desain perlengkapan makan lansia dari mulai konsep awal berupa konsep visual hingga kepada final render. Adapun tahapan proses perancangan desain adalah sebagai berikut



Gambar 3. Tahap Proses Perancangan Desain



Gambar 4. Final Rendering



Gambar 5. Gambar Detail

## 5. Kesimpulan dan Saran

Dari laporan perancangan yang telah dibuat, akhirnya dapat disimpulkan bahwa:

Ruang publik yang merupakan tempat beraktivitas secara bersama antara orangtua dan anak tidak selamanya aman, untuk mencegah peristiwa yang tak diinginkan saat berada di ruang publik maka dibuatlah produk *Parental-Child Alarm* dengan fungsi sebagai pengingat orangtua saat anak mulai beranjak dari jarak aman dengan orangtua yang berwujud sepasang produk yang digunakan pada bagian tangan pengguna yang ukuran talinya disesuaikan dengan pengguna dewasa dan anak-anak. Produk yang dirancang menggunakan material terbuat dari plastik dan tali dari silikon dengan pertimbangan desain yang telah dianalisis sebelumnya, yaitu dengan pertimbangan kekuatan, anti air dan kelembapan karena luaran produk harus mampu melindungi bagian mesin di dalam.

Keunggulan dari produk ini "*Parental-Child Alarm*" ini adalah mudah dalam penggunaan, memiliki jarak jangkauan yang cukup jauh dengan sambungan yang otomatis terjadi antara device orangtua dengan anak. Produk akan memberikan suatu peringatan berupa alarm yang berfungsi untuk mengingatkan orangtua bahwa anak sudah menjauh dari jarak 3-5 meter.

Pada perancangan produk ini beberapa saran yang perlu disampaikan adalah untuk mengoptimalkan fungsi dari produk yang dirancang, bagi pihak akademisi dapat dijadikan sebagai referensi ilmu pengetahuan dalam membaca sebuah fenomena atau isu sosial di masyarakat yang diaplikasikan sesuai bidang keilmuan desain produk maupun dalam hal mengembangkan produk yang sudah ada (*redesign*) namun disesuaikan dengan sosial budaya dan isu yang ada. Mungkin memang produk sejenis sudah banyak beredar dipasaran, namun masih ada beberapa hal yang perlu dioptimalkan seperti dari segi desain, segi teknologi yang digunakan maupun dari pengolahan material yang digunakan.

### Daftar Pustaka

- [1] Baskara, Medha. 2011. "Prinsip Pengendalian Taman Bermain Anak di Ruang Publik". Jurnal Lanskap Indonesia Vol 3 no 1: 27-34.
- [2] Beddington, Nadine. 1982. *Design for Shopping Centres*. London: The University Press Cambridge.
- [3] Darmaprawira, Sulasmi. 2002. *Warna – Teori dan Kreativitas Penggunaannya Edisi 2*. Bandung: Penerbit ITB.
- [4] Fajri, Muhammad Nur. 2009. " Kriteria Perancangan Ruang Publik yang Aman Bagi Anak-Anak Di Kawasan Simpang Lima Semarang". Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [5] Hakim, Rustam. 1991. *Unsur Perancangan dalam Arsitektur*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [6] Chiara, Joshep Di dan Crosbie, Michael .J.1983. *Time Saver Standart for Building Types*. United States: McGraw-Hill Professional Publishing Kartono, Kartini. 2007. *Psikologi Anak (Psikologi Perkembangan)*. Bandung: Mandar Maju
- [7] Laurens, Marcella. 2004. *Arsitektur dan Perilaku Manusia*. Jakarta: Grasindo.
- [8] Palgunadi, Bram. 2008. *Disain Produk 2 – Analisis dan Konsep Disain*. Bandung: Penerbit ITB.
- [9] Palgunadi, Bram. 2008. *Disain Produk 3 – Aspek-Aspek Disain*. Bandung: Penerbit ITB.
- [10] Suparno, Paul. 2000. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Jakarta: Kanisius.

## Lampiran

